

# SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ESPACIALIZAÇÃO DE DADOS DE PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO DE EMPRESA DE TRENS URBANOS DE PASSAGEIRO

Eng. Guilherme Dutra de Campos

## 22ª Semana de Tecnologia Metroferroviária



# INTRODUÇÃO

- Transporte Público de passageiros
  - Constitui papel fundamental para o deslocamento urbano dos grandes centros
- TRENSURB
  - Empresa publica de economia Mista
  - Fundada em 1980.
  - Iniciou operação comercial em 1985. Porto Alegre – Sapucaia do Sul.

# INTRODUÇÃO

- Pesquisa de satisfação
  - Com o objetivo de conhecer o usuário, e sua percepção quanto a qualidade do serviço oferecido pela empresa de trens urbanos, a partir de 2009, anualmente é realizado a pesquisa socioeconômica e de satisfação.
  - Existe uma consciência nas organizações de que estudos da satisfação tendem a proporcionar valiosas informações para o desenvolvimento de um relacionamento.

# INTRODUÇÃO

*“Na área pública, os benefícios de uma elevada satisfação dos consumidores vão desde as considerações de caixa e consequente **eficiência no investimento dos impostos** até a criação de uma imagem mais positiva e condescendência, por parte da população, no respeito ao pagamento de impostos” (BORGES JR.,2002).*

# INTRODUÇÃO

- Problemática
  - Planilhas extensas
  - Expõem os dados a partir dos atributos pesquisados
  - Dificultam a percepção das causas
  - Dificultam a tomada de decisões

# TEMPO DE DESLOCAMENTO ATÉ A ESTAÇÃO

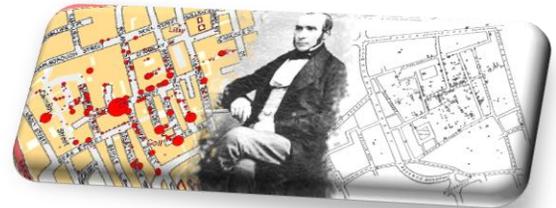
## GÊNERO DOS ENTREVISTADOS ATÉ A ESTAÇÃO

Estação
Mercado
Rodoviária
São Pedro
Farrapos / IPA
Aeroporto
Anchieta
Niterói / UniRitter
Fátima
Canoas / La Salle
Mathias Velho
São Luís / Ulbra
Petrobrás
Esteio
Luiz Pasteur
Sapucaia
Unisinós
São Leopoldo
Rio dos Sinos
Santo Afonso
Industrial
Fnac
Novo Hamburgo
Salgado Filho
<b>Total Resultado</b>



Estação	Gênero		Escolaridade dos Entrevistados							
	Feminino	Masculino	Analfabeto	Fundamental incompleto	Fundamental completo	Ensino médio incompleto	Ensino médio completo	Superior incompleto	Superior completo	Pós-graduação
Mercado										
Rodoviária										
São Pedro										
Farrapos/IPA										
Aeroporto										
Anchieta										
Niterói/UniRitter										
Fátima										
Canoas/La Salle										
Mathias Velho										
São Luís/Ulbra										
Petrobrás										
Esteio										
Luiz Pasteur										
Sapucaia										
Unisinós										
São Leopoldo										
Rio dos Sinos										
Santo Afonso										
Industrial										
Fnac										
Novo Hamburgo										
Salgado Filho										
<b>Total Resultado</b>	<b>0,10%</b>		<b>9,24%</b>	<b>12,63%</b>	<b>11,70%</b>	<b>37,52%</b>	<b>15,85%</b>	<b>11,11%</b>	<b>1,83%</b>	

# SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICA



- 1854, na Inglaterra;
- John Snow, médico higienista;
- Utilizou a análise espacial reverter um surto de cólera;

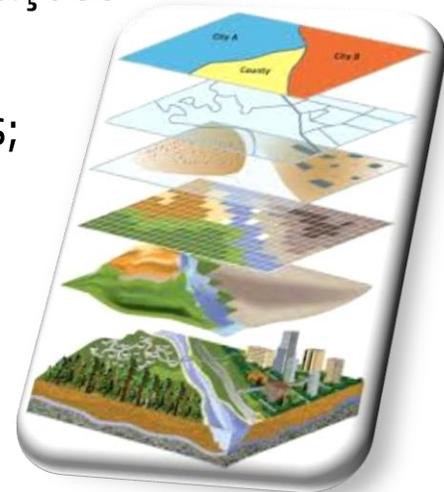


# SIG – SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

- Conjunto organizado de Hardware, software, dados geográficos e pessoal capacitado, desenvolvido para **capturar, armazenar, atualizar, manipular e apresentar**, por meio de um produto final cartográfico, a espacialização das informações referenciadas geograficamente.

# Sistema de Informações Geográficas

- Auxiliam no gerenciamento das informações existentes;
- Melhor representação das informações;
- Melhor interpretação e análise;
- De modo mais ampliado;



# OBJETIVO PRINCIPAL

- Elaborar um SIG das informações obtidas na pesquisa sócio econômica e de satisfação. Produzindo uma ferramenta de **armazenamento, consulta e gestão de ações** para a satisfação do usuário e ações de cunho comercial.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Gerar uma **base cartográfica** georreferenciada com precisão compatível às necessidades do SIG, a partir de **imagens obtidas gratuitamente** pelo aplicativo Google Earth PRO.
- **Geoprocessar** as imagens no aplicativo SPRING 5.3.
- Tabular as informações presentes na “**Pesquisa de Satisfação e sócio econômica dos Usuários do Trem**”,
- **Atribuir** as informações tabuladas aos **dados espaciais**.

# CONTRIBUIÇÃO

- O SIG obtido servirá como ferramenta de gestão, traçando um perfil de cada estação e assim auxiliando na tomada de decisão.

# ÁREA DE ESTUDO

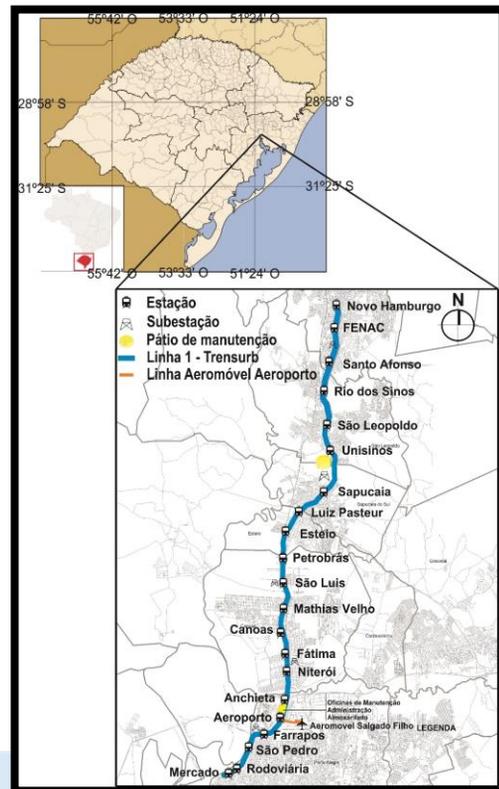
- A Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. - Trensurb - é uma sociedade de economia mista, vinculada ao Ministério das Cidades, que tem por acionistas:
- União (99,8558%);
- O Estado do Rio Grande do Sul (0,1116%);
- Município de Porto Alegre (0,0326%).



Fonte: TRENSURB(2016)

# ÁREA DE ESTUDO

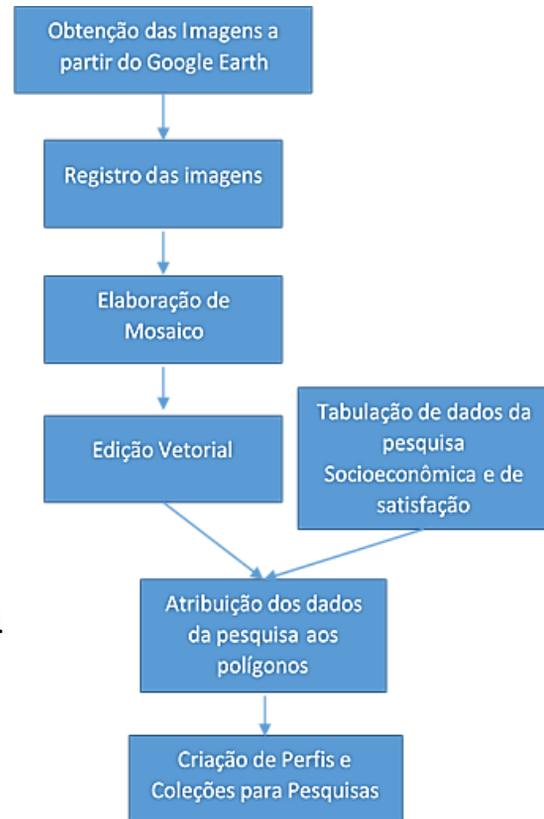
- Opera no eixo-norte da região Metropolitana de Porto Alegre;
- A área de estudo é composta pelos municípios, Porto Alegre, Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e Novo Hamburgo.
- Cidades citadas possuem uma população de 2.397.279 habitantes (IBGE, 2010).
- 22 estações, distribuídas em 43,8km.



Fonte: IBGE, (2010); Trensurb, (2013), adaptado pelo autor.

# MATERIAL E MÉTODOS

- Organizou-se a metodologia em 4 etapas principais:
  - Criação da base cartográfica
  - Edição vetorial
  - Organização dos dados da pesquisa
  - Espacialização das informações



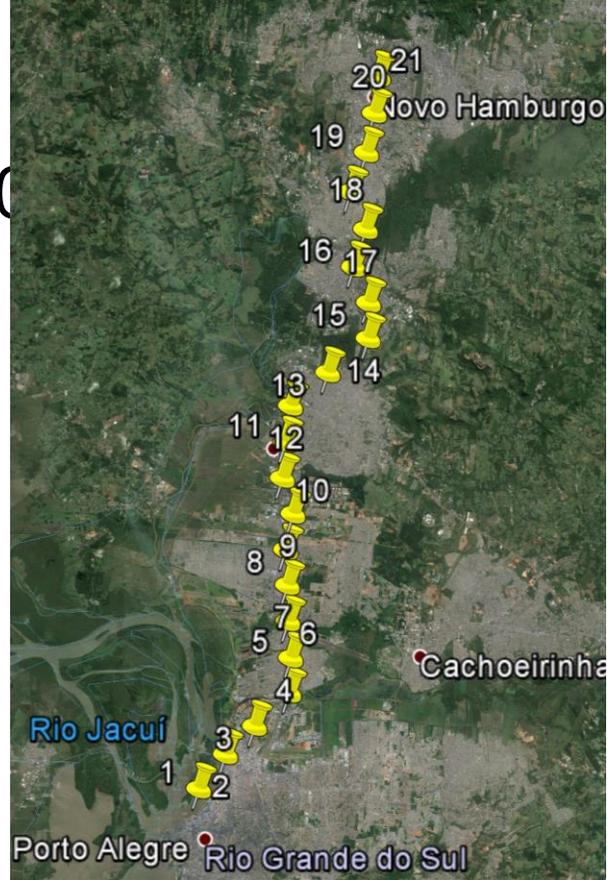
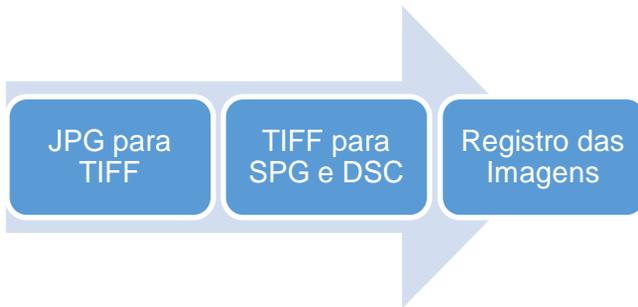
Organograma Metodológico

# MATERIAL E MÉTODOS

- **Obtenção de imagens do *Google Earth*.**
  - *Google Earth Pro* 7.1.5.1557
  - Altura de 3,5km
  - 21 imagens salvas em resolução 4800x2936
  - Datadas de 2011 a 2015

# MATERIAIS E MÉTODOS

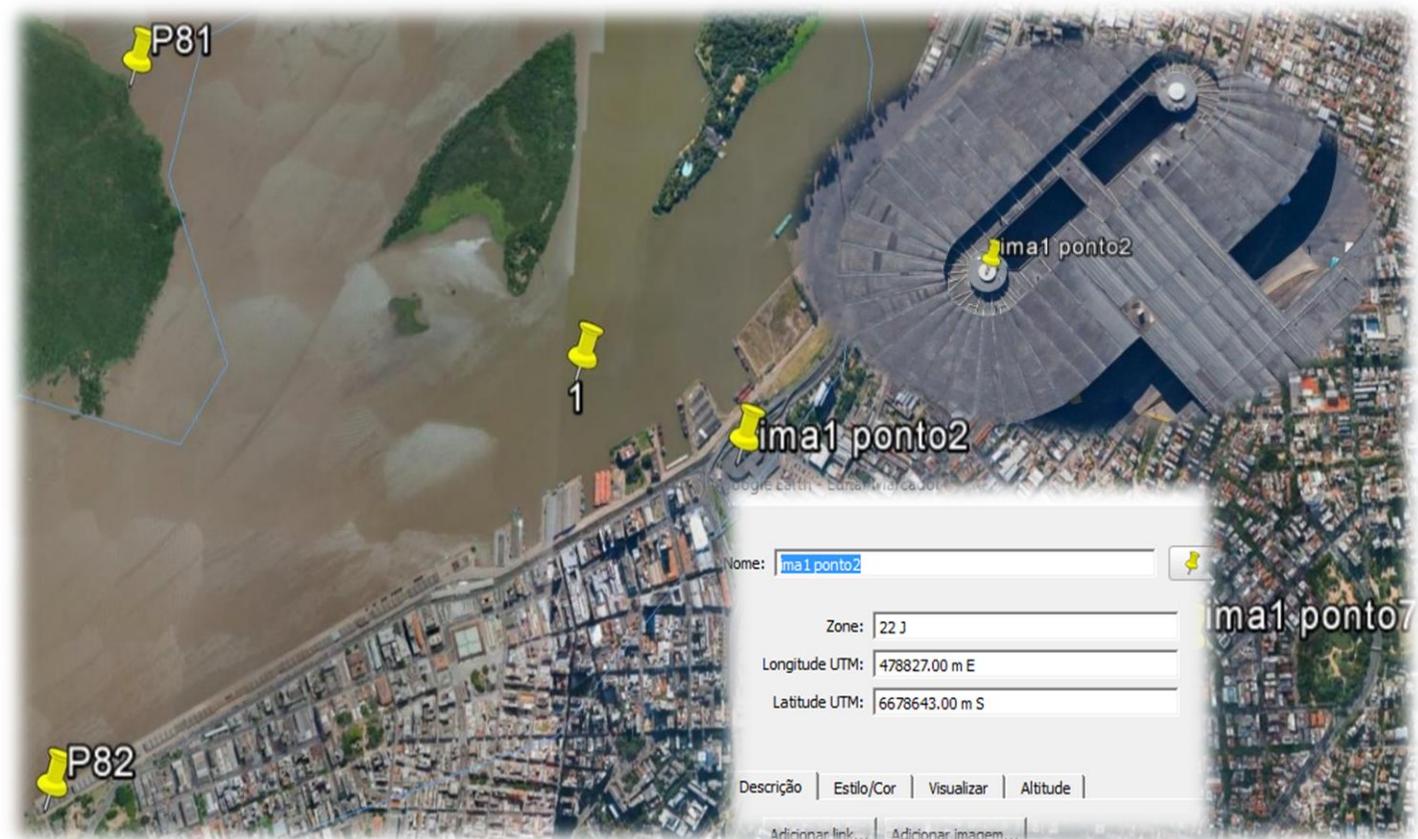
- Captura das imagens
  - 21 marcadores



Marcadores utilizados para extrair as imagens. Fonte: *Google Earth Pro*.

# MATERIAIS E MÉTODOS

- Georreferenciamento e Geração de Mosaico.
  - Fonte Google Earth Pro
  - 4 pontos de controle para cada imagem
  - Erro inferior a 1pixel



# Materiais e Métodos

- Formação do Mosaico

- Edição Vetorial
  - Linhas e Polígonos
  - Via e Estações



# Material e Métodos

## Levantamento de Dados da Pesquisa de Satisfação

- **OpenOffice 4;**
  1. Origem do Deslocamento;
  2. Destino do Descolamento;
  3. Forma de Deslocamento até a estação;
  4. Tempo de deslocamento até a estação;
  5. Forma de deslocamento para completar o percurso
  6. Tempo de espera na bilheteria;
  7. Funcionários da segurança;
  8. Funcionários da bilheteria;
  9. Segurança - No interior das estações;
  10. Limpeza - Nas estações;
  11. Quanto tempo levará até o destino após desembarque;
  12. Gênero;
  13. Escolaridade;
  14. Instalações comerciais nas estações;
  15. Renda individual;
  16. Renda familiar por estação;

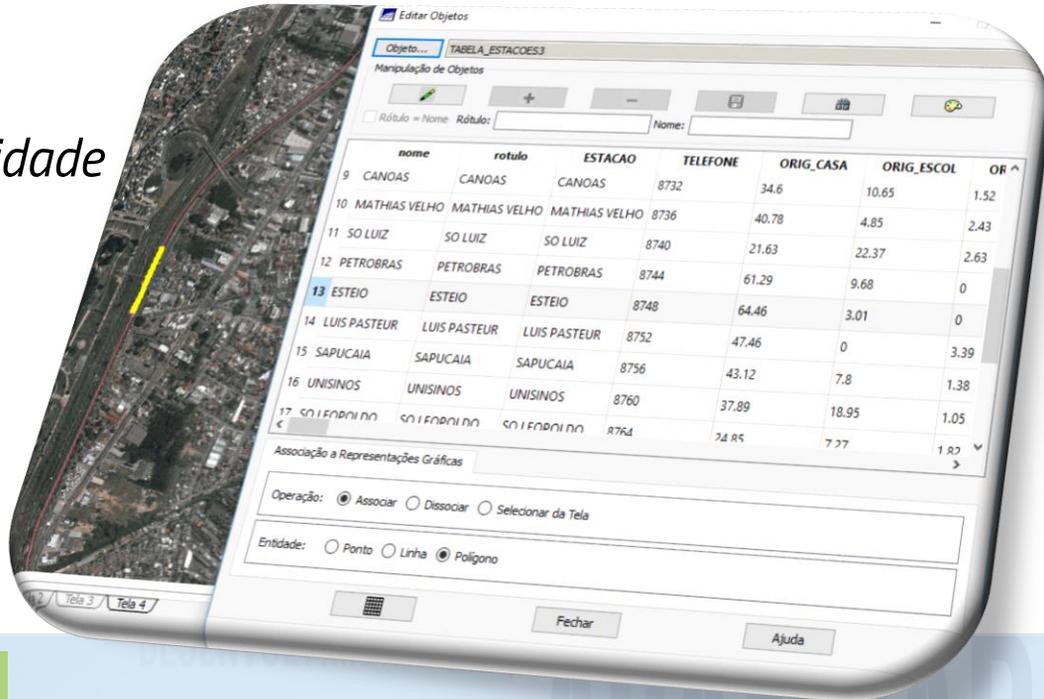
- Planilha eletrônica  
23 linhas x 89 colunas

	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
Estacoes - Trensurb	Forma de Deslocamento até a Estação - Carro	Forma de Deslocamento até a Estação - Lotação	Forma de Deslocamento até a Estação - Bicicleta	Forma de Deslocamento até a Estação - Taxi	Tempo de Deslocamento até a Estação - Até 5 min	Tempo de Deslocamento até a Estação - De 6 a 10 min	Tempo de Deslocamento até a Estação - Até 10 min	Tempo de Deslocamento até a Estação - De 11 a 20 min
2 MERCADO	0,92	2,53	0	69	16,47	23,53	13,18	26,59
3 RODOVIÁRIA	2,71	0,9	0	0,9	14,35	34,26	20,37	17,13
4 SÃO PEDRO	2,08	0	0	0	6,52	32,61	21,74	15,22
5 FARRAPOS	2,05	2,74	0	0	18,18	36,36	13,99	18,88
6 AEROPORTO	0	1,37	0	1,37	21,43	32,86	10	22,86
7 ANCHIETA	0	0	0	0	15,79	47,37	14,04	15,79
8 NITEROI	1,83	0,92	0	0	11,88	16,83	25,74	19,8
9 FATIMA	1,33	0	1,33	1,33	4,05	18,92	13,51	40,54
10 CANOAS	1,57	3,15	0,39	0,79	22,98	31,05	13,31	20,97
11 MATHIAS VELHO	0,49	0,99	0	0	13	12,5	22	37,5
12 SÃO LUIZ	0	0	0	2,67	37,84	21,62	17,57	12,16
13 PETROBRAS	6,45	0	0	0	16,13	19,35	12,9	41,94
14 ESTEIO	3,05	7,98	0	0	12,5	16,88	29,38	30
15 LUIS PASTEUR	1,69	0	0	0	27,12	49,15	11,86	10,17
16 SAPUCAIA	2,76	5,53	1,38	0	13,37	34,65	21,78	20,79
17 UNISINOS	0	1,05	0	0	18,95	17,89	13,68	32,63
18 SÃO LEOPOLDO	1,82	1,21	0	0,61	20	26,67	18,18	23,03
19 RIO DOS SINOS	8,7	0	2,17	0	28,57	26,98	10,87	32,61
20 SANTO AFONSO	0	0	1,59	0	23,91	17,39	6,35	25,4
21 INDUSTRIAL	6,67	0	0	0	43,33	40	10	6,67
22 FENAC	3,03	0	0	3,03	39,39	27,27	15,15	9,09
23								

# MATERIAL E MÉTODOS

## Espacialização dos Dados

- Associar *Entidade* Polígono.



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## Georreferenciamento

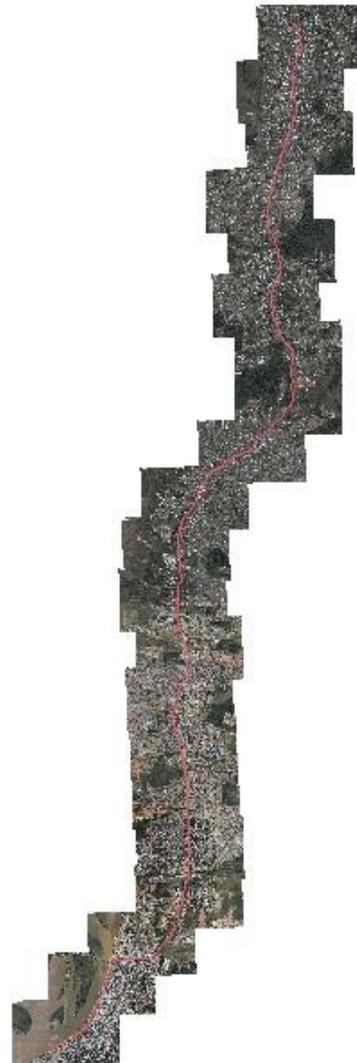
Erro observado por imagem.



Imagem	Erro
1	Controle: 0,365
2	Controle: 0,329
3	Controle: 0,356
4	Controle: 0,302
5	Controle: 0,243
6	Controle: 0,493
7	Controle: 0,216
8	Controle: 0,099
9	Controle: 0,069
10	Controle: 0,052
11	Controle: 0,456
12	Controle: 0,196
13	Controle: 0,260
14	Controle: 0,396
15	Controle: 0,634
16	Controle: 0,223
17	Controle: 0,228
18	Controle: 0,231
19	Controle: 0,180
20	Controle: 0,479
21	Controle: 0,380

# MOSAICO

- Mosaico obtido a partir das 21 imagens extraídas do aplicativo *Google Earth Pro*.



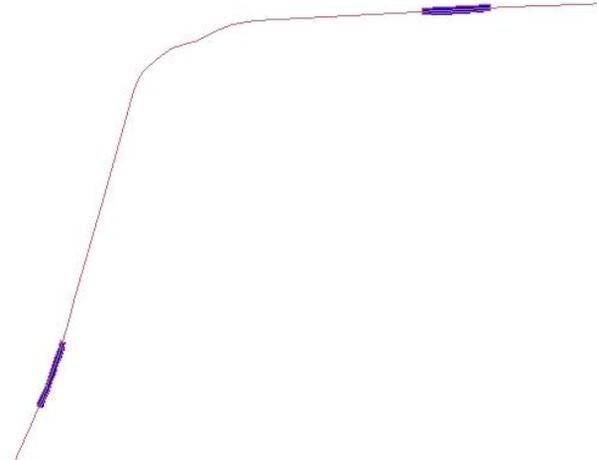


# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## Vetorização



Imagem vetorizada

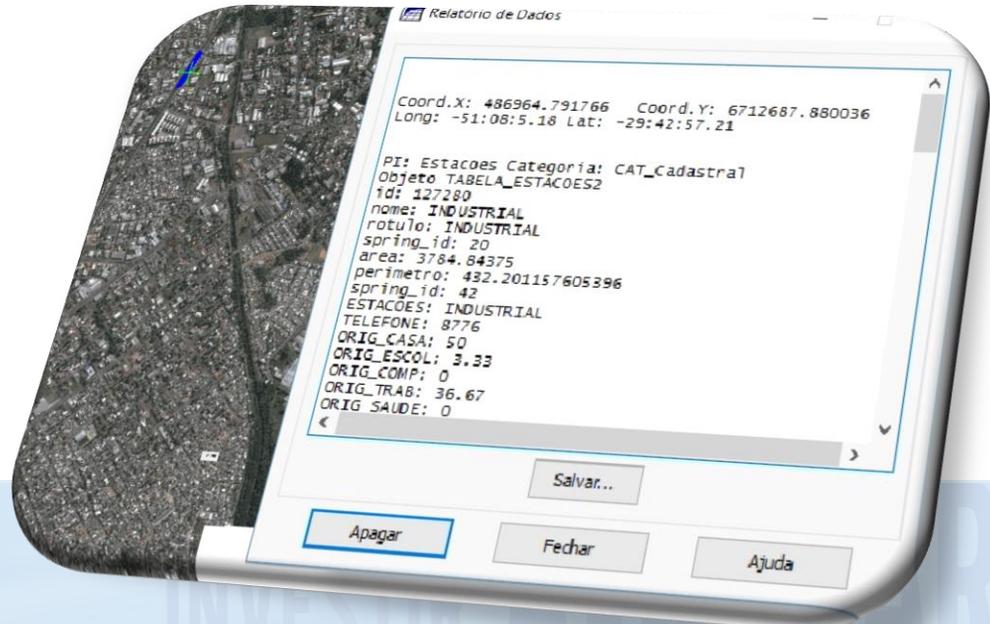


Vetores – Linha representando à via e Polígonos representando Estações

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## Espacialização dos Dados

- Perfil da Estação gerado a partir das informações contidas no “POLIGONO” que representa a estação “INDUSTRIAL”



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consulta aos Dados Especializada  
Segurança no interior das estações

	ESTACAO	TELEFONE	FDSEG_INSA	SIE_INSAT
1	ANCHIETA	8720	5.17	36.21
2	SO LUIZ	8740	18.07	26.5
3	SO PEDRO	8708	22.91	25
4	FATIMA	8728	15.85	24.33
5	LUIS PASTEUR	8752	18.64	23.72
6	AEROPORTO	8716	15.58	20.77
7	FARRAPOS	8712	8.44	20.13
8	MATHIAS VELHO	8736	12.23	18.78
9	NITEROI	8724	15.79	18.43
10	ESTEIO	8748	11.67	14.44

Relatório de Dados

```
PI: Estacoes Categoria: CAT_Cadastra1
Objeto TABELA_ESTACOES3
id: 127288
nome: ANCHIETA
rotulo: ANCHIETA
spring_id: 6
area: 1935.4765625
perimetro: 412.114819730986
spring_id: 61
ESTACAO: ANCHIETA
TELEFONE: 8720
ORIG_CASA: 27.59
ORIG_ESCOL: 3.45
ORIG_COMP: 0
ORIG_TRAB: 37.93
ORIG_SAUDE: 1.72
ORIG_SERVC: 17.24
ORIG_PASSE: 6.9
DEST_CASA: 53.45
DEST_ESCOL: 1.72
DEST_COMPR: 0
DEST_TRABA: 32.76
DEST_SAUDE: 1.72
DEST_SERVI: 1.72
DEST_PASSE: 6.9
FDAE_OSINT: 17.24
FDAE_OCINT: 3.45
FDAE_A_PE: 74.14
FDAE_CARON: 5.17
FDAE_CARRO: 0
FDAE_LOTAC: 0
FDAE_BICIC: 0
FDAE_TAXI: 0
TDAE_5MIN: 15.79
TDAE_6A10M: 47.37
TDAE_10MIN: 14.04
TDAE_11A20: 15.79
TDAE_21A45: 5.26
TDAE_M45MI: 1.75
FDCP_OSINT: 22.41
FDCP_OCINT: 1.72
FDCP_A_PE: 70.69
ENCP_CARON: 1.72
```

Salvar...

Apagar Fechar Ajuda



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

## Consulta aos Dados Espacializados

### Forma de deslocamento até a estação

Coord.X: 486953.789988 Coord.Y: 671266.41  
 Long: -51:08:5.58 Lat: -29:42:57.41

PI: Estacoes Categoria: CAT\_Cadastral  
 Objeto TABELA\_ESTACOES3  
 Id: 127302  
 nome: INDUSTRIAL  
 rotulo: INDUSTRIAL  
 spring\_id: 20  
 area: 3784.84375  
 perimetro: 432.201157605396  
 spring\_id: 47  
 ESTACAO: INDUSTRIAL  
 TELEFONE: 8776  
 ORIG\_CASA: 50  
 ORIG\_ESCOL: 3.33  
 ORIG\_COMP: 0  
 ORIG\_TRAB: 36.67  
 ORIG\_SAUDE: 0  
 ORIG\_SERVC: 3.33  
 ORIG\_PASSE: 6.67  
 DEST\_CASA: 40  
 DEST\_ESCOL: 20  
 DEST\_COMPR: 10  
 DEST\_TRABA: 10  
 DEST\_SAUDE: 6.67  
 DEST\_SERVI: 3.33  
 DEST\_PASSE: 10  
 FDAE\_OSINT: 3.33  
 FDAE\_OCINT: 0  
 FDAE\_A\_PE: 86.67  
 FDAE\_CARON: 0  
 FDAE\_CARRO: 6.67  
 FDAE\_LOTAC: 0  
 FDAE\_BICIC: 0  
 FDAE\_TAXI: 0  
 TDAE\_5MIN: 43.33  
 TDAE\_6A10M: 40  
 TDAE\_10MIN: 10  
 TDAE\_11A20: 6.67  
 TDAE\_21A45: 0  
 TDAE\_MAIS: 0

Salvar...

Apagar

Fechar

Ajuda

	ESTACAO	FDAE_OSINT	FDAE_OCINT	FDAE_A_PE	TDAE_5MIN	TDAE_6A10M	TDAE_10MIN
1	INDUSTRIAL	3.33	0	86.67	43.33	40	10
2	ANCHIETA	17.24	3.45	74.14	15.79	47.37	14.04
3	FENAC	15.15	0	72.73	39.39	27.27	15.15
4	LUIS PASTEUR	16.95	3.39	66.1	27.12	49.15	11.86
5	SO LUIZ	20	13.33	58.67	37.84	21.62	17.57
6	SO PEDRO	25	10.42	56.25	6.52	32.61	21.74
7	NOVO HAMBURGO	36.03	3.68	54.41	39.42	21.17	7.3
8	CANOAS	27.95	10.63	53.54	22.98	31.05	13.31
9	RODOVIRIA	34.84	4.52	53.39	14.35	34.26	20.37
10	UNISINOS	25.26	22.11	50.53	18.95	17.89	13.68
11	AEROPORTO	21.92	16.44	49.32	21.43	32.86	10
12	FARRAPOS	34.25	11.64	48.63	18.18	36.36	13.99
13	SAPUCAIA	28.11	11.98	48.39	13.37	34.65	21.78
14	MERCADO	38.71	8.29	47.24	16.47	23.53	13.18
15	MATHIAS VELHO	33.02	10.71	45.32	13	17.5	12



# RAIO DE UTILIZAÇÃO

- Aprox. 830 metros;
- Velocidade média 5km/h.



Painel de Controle

Tela Ativa : Principal

PI Disponíveis | PI Selecionados

Categoria / Plano de Informação

- (V) CAT\_Cadastral
  - Estacoes
  - Limite\_mosaico
  - Pontos estação
  - VP\_linha
- (V) CAT\_Tematico
- (I) Mosaico\_Trensurb
- (I) Mosaico\_completo



- Pontos
- Objetos
- Linhas
- Texto



Principal | Auxiliar | Tela 2 | Tela 3 | Tela 4

Tabela



	ESTACAO	FDSEG_INSA	FDSEG_INDF	FDSEG_SATI	SIE_INSAT	SIE_INDF	SIE_SATISF	SESE_INST	SESE_INDF	SESE_SATIS
1	ANCHIETA	5.17	3.45	91.38	36.21	5.17	58.62	81.04	1.72	17.24
2	SO LUIZ	18.07	8.43	73.49	26.5	10.84	62.65	38.55	7.23	54.21
3	SO PEDRO	22.91	2.08	75	25	18.75	56.25	33.34	10.42	56.25
4	FATIMA	15.85	3.66	80.49	24.33	4.88	70.73	23.17	8.54	68.29
5	LUIS PASTEUR	18.64	11.86	69.49	23.72	8.47	67.8	32.2	6.78	61.01
6	AEROPORTO	15.58	10.39	74.02	20.77	10.39	68.83	33.77	9.09	57.14
7	FARRAPOS	8.44	8.44	83.12	20.13	9.74	70.13	26.63	12.34	61.04
8	MATHIAS VELHO	12.23	8.3	79.48	18.78	5.68	75.54	22.7	5.68	71.61
9	NIITEROI	15.70	1.22	82.80	18.42	1.07	70.6	21.71	2.70	75

PI: Estacoes

# CONCLUSÃO

- Ferramenta de Gestão
- Melhor juízo das falhas e virtudes
- Correlacionar variáveis
- Traçar o perfil da Estação
- Facilitar a tomada de decisões
- Análise do entorno

# Maior Potencial

- Acrescentar informações do entorno
  - Criminalidades
  - Informações socioeconômicas
  - Dados demográficos
  - Acessibilidade
  - Segurança pública

# SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ESPACIALIZAÇÃO DE DADOS DE PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO DE EMPRESA DE TRENS URBANOS DE PASSAGEIRO

GUILHERME DUTRA DE CAMPOS

[guilherme.campos@trensurb.gov.br](mailto:guilherme.campos@trensurb.gov.br)

Setor de Responsabilidade Socioambiental-SERAM

(51)3363-8116 / (51)8241-8084

## 22ª Semana de Tecnologia Metroferroviária

